



## 咀嚼・嚥下困難者向け食品の品質評価

(独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所) 神山かおる

### はじめに

日本の高齢化の現状は、諸外国と比較しても、高齢化率がもっとも高い水準にある<sup>1)</sup>。その上、わが国は高齢化対策が進んでいると考えられている欧州諸国に比して人口が多く、食習慣や文化の特徴が異なるため、独自の取り組みが必要である。

現在、市販されている介護食品は市場規模が約1000億円と推計されているが、介護保険制度上の1日当たりの基準1380円をもとに要介護者約500万人に提供されている金額を試算すると、約2兆5000億円に上る<sup>1)</sup>。このことからみても、介護食品はまだ広く利用されている状況になく、当該市場は今後の大きな伸びが見込まれている。

### 農林水産省の介護食品をめぐる取り組み

農林水産省は、2012年度に「これからの介護食品をめぐる論点整理の会」を立ち上げ、以下の5つの論点を提案した<sup>1)</sup>。

- (1) 介護食品の定義の明確化
- (2) 高齢者の栄養に関する理解の促進
- (3) 介護食品の提供方法
- (4) 介護食品の普及
- (5) 介護食品の利用に向けた社会システムの構築

引き続き、「介護食品のあり方に関する検討会議」においてこれらの論点が議論されている。まず、「介護食品」の定義がはっきりしないことがすべてに先立つ問題であったので、当該定義についてのワーキングチームが立ち上げられ、2013年末に出された提案<sup>2)</sup>に対して2月14日まで意見が募集された。

ここでは、介護食品は利用者、すなわち介護食を必要とする本人の立場に立ったものであること<sup>2)</sup>が重要視されている。食機能を咀嚼および摂食嚥下という食べる人の身体的機能と考え<sup>2)</sup>、これに問題がある利用者向け、さらに、食機能に問題はないが十分な量は食べられない人向け、食べてはいるが栄養のバランスが非常に悪い人向け、のように分類できるであろう。栄養状態により必要となる食品が異なること、医師に処方される治療食や病

院食は含まないこと、形態も普通の食品から液状までの通常の食品の範囲であること、なども提案されている<sup>2)</sup>。介護食品が利用者に親しみやすいものになるよう、名称は別途検討されることになる。今後は、表示・規格、栄養情報、提供方法などについて検討される予定である。

食料品店へのアクセスが悪いこと、適した食品が入手しにくいこと、また経済的理由から十分な食品を食べられないことに由来して栄養状態が悪い場合は、介護食品独自の問題ではないため介護食品利用適用の範囲には入れないとされた。しかし高齢者の栄養状態を良くするためには、対象となる介護食品が容易に入手・利用できることも重要である<sup>3)</sup>。

### 介護食品の鍵はテクスチャー

介護食品の対象者が安心して食べられるためには、特別な食品成分というよりも、食品の形態、物理的性状に工夫が必要である。人の感覚器、多くは触覚、力覚、場合によっては視覚や聴覚で感じるができる物理的な性質のことをテクスチャーと呼ぶ<sup>4)</sup>が、介護食品ではテクスチャーの改変が必要である。

諸外国でもテクスチャーを目安として、食機能に問題がある人向けの食品を数段階に区分している<sup>5)</sup>。客観的な粘度などの物性測定値がついている米国や、食物の大きさがついている英国などの制度があるが、“ハチミツ状”“ピューレ状”“フォークで潰せる”などの、主観的な表現が多く用いられている。この場合、目の前にない物同士の比較が困難で、同じ名称を用いても施設により物性や形態が異なる食物が提供されている。その中で我が国のものは、“硬さ”“付着性”“凝集性”を規定したもっとも客観的な数値が多い基準になっている。

### 国の物性基準の問題点

現在の国の基準は「えん下困難者用食品」であり、力学測定値の基準が示されている<sup>5)</sup>。直線運動により物質の圧縮応力を測定することが可能な装置を用いて、圧縮速度10 mm/s、クリアランス（最大圧縮した時の試料の厚さ）5 mmで2回圧縮する<sup>3)</sup>。一回目の圧縮応力の最大値を“硬さ”、一回目の引っ張り時に現れるマイナス応



力の部分の仕事量を“付着性”，第二圧縮と第一圧縮時の仕事量の比を“凝集性”とする。本来，固形状食品で用いられる測定法を，液状や軟らかい固形状食品に適用するため，直径40 mmの容器に15 mm高さに食品試料を入れ，直径20 mmの押し棒で圧縮する<sup>6)</sup>ことになっている。10 mm/sの等速で圧縮と引っ張りを2回繰り返す測定を行ったところ，市販の4機種とも設定どおりに動かなかった<sup>7)</sup>。10 mm/sに達するまであるいは止まる前に加速時間が必要，設定したクリアランスで止まらず行き過ぎ，運動開始・停止・転向時にノイズを検出，などで，測定値が機種ごとに異なってしまう<sup>6,7)</sup>。

嚥下困難者は，飲食物を飲み込むときに気管に一部が入ってしまう誤嚥を起こすことが多く，それに続く誤嚥性肺炎による死亡者が増えている<sup>3)</sup>。水のように粘度の低い液体では誤嚥が起こりやすいので，増粘剤（とろみ剤）により粘度を上げる。筆者らは，とろみ剤の基材成分であるキサンタンガム水溶液を用いて，「えん下困難者用食品」の基準に従う測定を行った。キサンタンガム濃度が高くなるほど，“硬さ”と“付着性”は高値に，“凝集性”は低値になった<sup>6)</sup>。キサンタンガム濃度0，すなわち水は，“凝集性”値が1を示した<sup>6)</sup>。水は，まとまりにくいから誤嚥しやすいので，“凝集性”が最高の1というのは奇異である。これは，直ちに流れてしまう低粘度の液体を容器に入れて測定したことによって出てきた値である。この時“凝集性”はまとまりやすさというよりも，流れやすさを表現したものになっている。

### その他の物性基準

民間の関連団体である日本介護食品協議会では，2003年に「ユニバーサルデザインフード」を提唱し，UDマークのついた食品を販売し，2011年6月からは自主規格第2版が出されている<sup>8)</sup>。「ユニバーサルデザインフード」の物性基準は，圧縮試験での“硬さ”とB型粘度計で測る“粘度”であり，装置間差は小さい<sup>3)</sup>。「嚥下食ピラミッド」は，1 mm/sで2回圧縮し，“硬さ”“凝集性”“付着性”の基準値を決めているが，低速度で試験するため上述したような機種に由来する差は小さい<sup>7)</sup>。以上のようなテクスチャーを改変した食品の物性基準は，どれも数段階あるが，測定条件はばらばらである。

その他にも，「嚥下調整食」「高齢者ソフト食」「とろみ食」など，種々の食べやすくテクスチャーを調整した食品が存在する。専門職が経験に基づき提案しており，統一基準がなく，利用者・消費者にとっては使いにくい。2013年に提案された日本摂食・嚥下リハビリテーション学会による「嚥下調整食」の分類は，これらの関係を整理して示している<sup>9)</sup>。“とろみ”の分類では，B型粘度

計による粘度値と簡易なラインスプレッドテスト(LST)法による数値が参考として付記されている。

嚥下は，口に取り込まれた食物が咀嚼などの口腔内のプロセスを経てから起こる<sup>4)</sup>ものなので，食べられる前の物性を測っても嚥下される時の状態とは異なる。口腔内で嚥下までに起こる変化は，液状食品では小さいものの，固形状食品では，極論すれば一噛みするごとに変わりうるものと言える程大きい。さらに，もともと不均質な食品，咀嚼中に口腔内で均質になりにくい食品は，誤嚥されやすいだろうが，不均質な食品を機器測定で数値化することは難しい。

### おわりに

わが国は，急激な高齢化に，食品を提供するための社会システムが追いついておらず<sup>3)</sup>，現在のところ，食機能が低下した者が自力で食品を選択するのは，簡単ではない。咀嚼・嚥下困難者が食品ニーズを食品提供者に伝達することが，かなり難しいからである。いくつかの咀嚼・嚥下困難者用食品の品質評価法を紹介したが，仮にある測定により同一数値を示した食品であっても，必ずしも摂食しやすさは同じではない。たとえば，離水しやすい食品は，より誤嚥のリスクが高いと経験的には知られている。上述した不均質な食品の測定法など，新しい評価法の探索も必要である。

健康な成人による食経験のある食品の摂食挙動は，個人内では再現性が高いものの，口腔プロセスは人それぞれである。さらに，同じ食品についても，テクスチャーは食べ方によっても変わるという問題がある。このような問題の解決のためには，個人差や時系列的な分析が可能な，人の摂食行動を生理学的な方法，たとえば筋電図などを用いて数値化することも必要だ<sup>4)</sup>と考える。

### 文 献

- 1) 農林水産省：これからの介護食品をめぐる論点 (2013).
- 2) 農林水産省：<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/seizo/teigiiken.html>
- 3) 神山かおる：食品の包装，**45**, 48 (2013).
- 4) 神山かおる：化学工学，**77**, 91 (2013).
- 5) Cichero, J. A. Y. *et al.*: *Curr. Phys. Med. Rehabil. Rep.*, **1**, 280 (2013).
- 6) Nishinari, K. *et al.*: *Food Sci. Technol. Res.*, **19**, 519 (2013).
- 7) 野内義之ら：日本食品科学工学会誌，**59**, 96 (2012).
- 8) 日本介護食品協議会：ユニバーサルデザインフード自主規格第2版 (2011).
- 9) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会：嚥下調整食学会分類2013 (2013).